DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.
10318070
Basic Patent (No,Kind,Date): JP 4009474 A2 920114 <No. of Patents: 002>
THIN FILM PRODUCING APPARATUS (English)
Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Author (Inventor): KUNIEDA TOSHIAKI; INABA JUNICHI; SATO NOBUO
IPC: *C23C-016/50; C23C-014/56; C23C-016/54; G11B-005/84
Derwent WPI Acc No: C 92-062143
JAPIO Reference No: 160156C000076
Language of Document: Japanese
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 4009474	A2	920114	JP 90113368	A	900427	(BASIC)
JP 2932602	B2	990809	JP 90113368	A	900427	

Priority Data (No,Kind,Date):
JP 90113368 A 900427

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.
03644374 **Image available**
THIN FILM PRODUCING APPARATUS
PUB. NO.: **04-009474** [JP 4009474 A]
PUBLISHED: January 14, 1992 (19920114)
INVENTOR(s): KUNIEDA TOSHIAKI
INABA JUNICHI
SATO NOBUO
APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 02-113368 [JP 90113368]
FILED: April 27, 1990 (19900427)
INTL CLASS: [5] C23C-016/50; C23C-014/56; C23C-016/54; G11B-005/84
JAPIO CLASS: 12.6 (METALS -- Surface Treatment); 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds); 42.5 (ELECTRONICS -- Equipment)
JAPIO KEYWORD:R004 (PLASMA); R020 (VACUUM TECHNIQUES); R125 (CHEMISTRY -- Polycarbonate Resins)
JOURNAL: Section: C, Section No. 930, Vol. 16, No. 156, Pg. 76, April 16, 1992 (19920416)

ABSTRACT

PURPOSE: To form uniform thin film all over the surface of a long polymer film by continuously detecting and adjusting the clearance between an electro-discharge film forming chamber and the surface of the polymer film to maintain a specific condition of the film forming electro-discharge when a functional thin film is formed on the long polymer film by plasma CVD method, etc.

CONSTITUTION: A long polymer film 2 plated with thin film of ferromagnetic metal, such as Ni, Co, and Fe, is moved around a large drum 6 in the direction shown by the arrow in a vacuum chamber evacuated to 10(sup -4)-10(sup -6)Torr. Gaseous silane, such as SiH(sub 4), or gaseous hydrocarbon, such as CH(sub 4), is supplied to the electro-discharge film forming chamber 5 having a recessed opening part corresponding to the outer peripheral surface of the drum 6, and the mixed voltage sent from the electric power sources of high frequency wave and of high DC potential is impressed to the drum 6 and the electro-discharge electrode 11 in the electro- discharge film forming chamber 5 to generate plasma discharge so that the noncrystal Si thin film by SiH(sub 4) or the diamond thin film by CH(sub 4) is formed on the polymer film 2. In this operation, the clearance between the drum 6 and the opening part of the electro-discharge film forming chamber 5 is continuously detected by detectors 7 and adjusted at a specified interval to maintain a specific potential and current for glow discharge, so that the thickness of thin film on each lot of the long polymer film 2 is kept laterally and longitudinally uniform.

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　平4−9474

⑤Int. Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号	㊸公開　平成4年(1992)1月14日
C 23 C 16/50		8722−4K	
14/56		9046−4K	
16/54		8722−4K	
G 11 B 5/84	B	7177−5D	

審査請求　未請求　請求項の数 1　（全4頁）

㊹発明の名称　薄膜製造装置

㉑特　願　平2−113368
㉒出　願　平2(1990)4月27日

㉒発明者　国枝　敏明　大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
㉒発明者　稲葉　純一　大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
㉒発明者　佐藤　信夫　大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
㉑出願人　松下電器産業株式会社　大阪府門真市大字門真1006番地
㉔代理人　弁理士　粟野　重孝　外1名

明　細　書

1．発明の名称

薄膜製造装置

2．特許請求の範囲

真空槽内で高分子基板を円筒状ドラムに添わせながら放電成膜領域を通過させてその高分子基板上に機能性薄膜を形成して機能性フィルムを製造する薄膜製造装置において、独立した放電成膜室を設けこの放電成膜室がドラム曲面に沿った開口部を有し、かつ、開口部とドラムとの隙間間隔を検出する手段と前記放電成膜室を前後に移動させる駆動手段を設けたことを特徴とする薄膜製造装置。

3．発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、長尺の高分子フィルムを搬送しつつ、その上に機能性薄膜を形成して機能性フィルムを製造する薄膜製造装置に関し、特に金属薄膜型磁気記録媒体の保護層を形成するのに好適な薄膜製造装置に関するものである。

従来の技術

近年、高付加価値製品を求める声の高まりにつれて新機能を有する材料の開発が活発化している。その中で真空蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法、プラズマＣＶＤ法、プラズマ重合法等のドライプロセスを用いた薄膜による高機能化が光学、誘電体、磁性体、半導体、トライボロジー等の各分野で有望視されている。特にプラズマＣＶＤ法は、各種有機・無機材料薄膜を比較的低温で、高速・大面積に形成できることから、注目を浴びている。

以下、プラズマＣＶＤ法を中心として広幅、長尺の高分子基板上に機能性薄膜を形成する従来の薄膜製造装置について図面を参照しながら説明する。第２図は、従来の機能性フィルムを製造する薄膜製造装置の構成図である。図において１は巻出しロール、２は巻き出しロールから送り出された高分子基板、３は機能性薄膜を形成する放電成膜領域、４は機能性薄膜の付着した高分子基板を巻き取る巻き取りロールである。なお１１は放電

電圧である。以上のような薄膜製造装置において、高分子基板が一定の速度で走行しつつ、放電成膜領域を通過することによりその表面に機能性フィルムが連続的に形成される。

発明が解決しようとする課題

このような従来の薄膜製造装置を用いて機能性フィルム試料を作製すると(i)ロット間の性能差が大である (ii)長手方向に、すなわち処理時間とともに性能が変化するといった量産上の問題が発生する。これは、放電成膜領域が広範囲にわたっているために各種の成膜反応が起こっていること、又、一部内壁の突起部で発生する不安定な不均一放電の影響によるものと考えられている。これらを防ぐために独立の放電成膜室を設けることが有効であると考えられるが、単にそれだけでは後述するスチル性能に２０分～６０分以上とバラツキが生じることが検討実験により判明した。

本発明は上記課題を解決するもので、長手方向、幅、ロット間の性能差を抑えることができる薄膜製造装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

本発明は上記目的を達成するために独立した放電成膜室を設け、その放電成膜室が、円筒状ドラムの曲面に沿った開口部を有し、かつ、開口部とドラムとの隙間間隔を検出する手段と放電成膜室を前後に移動させる駆動手段を備えたものであり、この装置を用いて一定の放電電圧と電流となるよう隙間を調節して成膜するものである。

作　用

本発明は上記した構成により、内部に突起部等の無い構造を有する独立した放電成膜室を設けることができ、かつ放電成膜室の開口部とドラムとの隙間間隔を検出する手段と放電成膜室自身を前後に移動させる駆動手段を有しているので、真空排気時の圧力差による変形に起因する隙間変化や成膜中における熱膨張、熱変形に起因する隙間の変化を逐次検知でき、さらには外部からその隙間の変化に対応して調節を駆動機構を動作させてできること、これらのことによりロット毎に対し、あるいは長時間使用に対して安定した条件で成膜が可能となるものである。

実施例

以下、本発明の一実施例について第１図を参照しながら説明する。第１図は、機能性フィルムを製造する薄膜製造装置の構成図である。第１図において、２は高分子基板で一般的には６～５０μmの厚さのポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリアミドフィルム、ポリイミドフィルム、ポリカーボネイトフィルム等であるが、これに限定されるものではなく、今回の実施例のように金属薄膜型磁気記録媒体の保護層への応用ということで、上記のフィルム表面にCo、Ni、Fe系を中心とした強磁性金属の薄膜をメッキ法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタ法等により５００～５０００Å程度形成した高分子基板も含まれる。金属薄膜が付着した高分子基板２は最初、巻き出しロール１に掛回されていて、順次所定の走行経路を通過して巻き取りローラー４に巻き取られる。高分子基板２のセッティング後、真空槽内は10^{-4}～10^{-6} Torr の真空度に到達する迄、クライオポンプや油拡散ポンプ等で真空排気される。

次に放電成膜室５とドラム６との隙間を約200μm前後に調節し、放電成膜室５内にガス導入を行う。

この時、隙間間隔の検出は、放電成膜室５の外側の開口部近傍の両端と中央に設置された計６カ所の渦電流タイプ、あるいは光反射タイプの距離センサーから成る隙間検出手段７でおこなわれる。もちろん予め、ドラムと接触した状態が隙間ゼロを指示することを点検しておかなければならない。

又、隙間の調節は放電成膜室５の外側の四角に取り付けられたボールネジナット８とこれに結合されたボールネジネジ軸９、さらにはこのボールネジネジ軸９を回転させる真空槽に固定された真空用モーター１０から成る駆動手段によってなされる。すなわち、真空用モーター１０の回転動作をボールネジネジ軸９とナット８により放電成膜室５の前後動作に変換する。この時、動作方向はモーターにかかる電圧の極性により選定され、モーターへの電圧印加は、隙間の指示が所定の値に

なるまで続けられる。なお、放電成膜室の移動速度は1～5m/minに設定すると調整が容易となる。なお、隙間間隔はできるだけ狭い方がガスを有効活用できて望ましいが、狭くなり過ぎるとドラム6の偏心による影響で放電成膜室5の開口部との接触が起こるため適当に決めなければならない。調節が終了すると、続いて放電成膜室5内にシラン系ガス（例えばSiH_4、Si_2H_6、SiF_4など）を、あるいは、炭化水素系ガス（例えばCH_4、C_2H_4、C_2H_2、C_6H_6など）を10～100sccm導入し、放電成膜室5内の真空度を0.1～0.5 Torrに保つ。

ドラム6が熱負けを防ぐために5～10℃に冷却されていることを確認してから高分子基板2を5～50m/minの速度で走行させ、成膜を開始する。成膜はドラム6を放電成膜室5内の放電電極11に直流を高周波の重畳した電圧を印加してプラズマ放電を発生させ、炭化水素系ガスを導入した場合はダイヤモンド状カーボン薄膜を、シリコン系ガスでは非晶質シリコン薄膜や多結晶シリコン薄膜をそれぞれ金属磁性面上に付着形成する。この時の直流電圧、電流はそれぞれ－300～－1500Vと100～1000mAであり、重畳する高周波の周波数及び電力はそれぞれ13.56MHzと100～500Wである。付着形成する保護層膜厚は50～1000Åで、その膜厚は高分子基板2の走行速度や高周波投入電力を変化させることにより調節する。

一般に、放電時間とともに放電成膜室5の壁温が上昇し（約100～150℃）、このため壁材料の膨張によって隙間が不均一に狭まったり、熱変形による隙間の片寄りが発生する。このような隙間の不均一な変化は当然、放電時の電圧や電流の変化をもたらすため、その指示値が一定となるように四角の駆動手段のバランスを取りながら動作させて隙間間隔を調整する。すなわち電圧が上がり、電流が少なくなってきた時は隙間を狭める方向に、逆に電圧が下がり電流が多くなってきた時は隙間を広げる方向に調整をする。

本発明の装置により、以上述べた製造方法で幅300mm、長さ1000mの試料を5ロット試作した。作製した試材は½インチ幅に裁断し、スチルフレーム耐久試験機で性能を評価した。この試験は記録再生機能を有する直径60mmのアルミシリンダーを1800RPMで回転させ、その上に裁断した試料を20gの張力をかけながら接触させて記録再生を行い、その試料の再生出力が－6dBに低下する迄の時間で膜の強さを評価するものである。この試験により125点を測定（各ロット毎長手方向5点、幅方向5点のサンプリングを5ロットに対して行った）した結果、測定点のどこをとっても60分以上の測定値が得られ、極めて均質な安定した膜であることを確認した。

なお本発明は、プラズマCVD法のみに限定されるものでは無く、スパッタ法、プラズマ重合法等の成膜方式にも有効であることは言うまでもない。

発明の効果

以上のように、本発明によれば隙間を検出しながら放電電圧、電流が一定となるように放電成膜室の位置を調整できることから、長手方向、幅、ロット間での品質差を抑えることができ、極めて量産性に優れた機能性フィルムを提供できる。

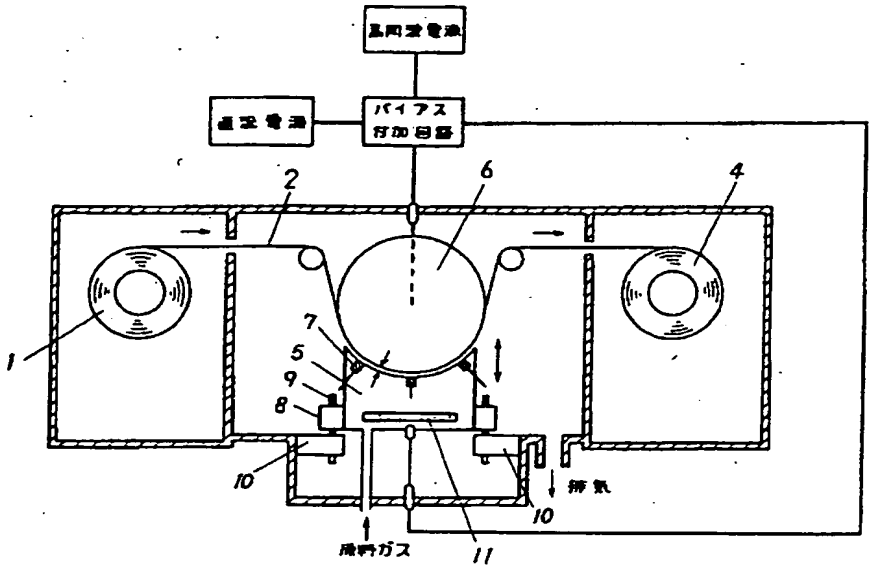
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の機能性フィルムを製造する薄膜製造装置の構成図、第2図は従来の薄膜製造装置の構成図である。

1……巻き出しロール、2……高分子基板、3……放電成膜領域、4……巻き取りロール、5……放電成膜室、6……ドラム、7……隙間検出手段、8……ボールネジナット、9……ボールネジネジ軸、10……真空用モーター、11……放電電極。

代理人の氏名　弁理士　栗野重孝　ほか1名

第 1 図



1 --- 巻き出しロール
2 --- 高分子基板
3 --- 放電誘導領域
4 --- 巻き取りロール
5 --- 放電誘導室
6 --- ドラム
7 --- 膜厚検出機構
8 --- ボールネジナット
9 --- ボールネジネジ軸
10 --- 真空用モータ
11 --- 放電電極

第 2 図

